

[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1138725A



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95116929.7

[51]Int.Cl⁶

G11B 5/09

[43]公开日 1996 年 12 月 25 日

[22]申请日 95.8.31

[30]优先权

[32]94.8.31 [33]JP[31]206961 / 94

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 柳原尚史

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

代理人 马 莹

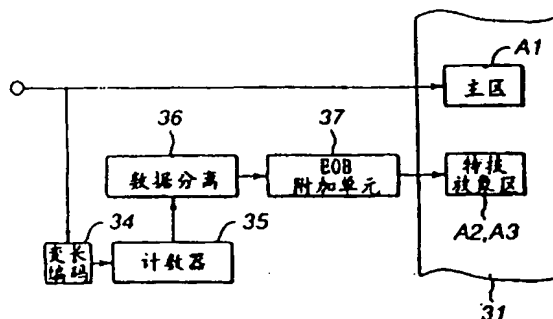
BEST AVAILABLE COPY

权利要求书 7 页 说明书 23 页 附图页数 13 页

[54]发明名称 记录、记录 / 重放及重放数字视频信号的装置

[57]摘要

一种数字视频信号记录、记录 / 重放或重放装置，其中直接记录在记录介质上的如 ATV 信号，可以多变速重放速度重放，且低速重放时图象仍有自然运动。一个第一区直接记录输入数据，多个第二区记录用于变速重放的第一数据，即 I-图象数据，多个第三区记录用于变速重放的第二数据，即 P-图象数据的运动矢量。三个区在记录介质的每个磁道上都提供。第一、二数据重复记录到个数等于最大变速重放速度的速度倍数的多个同方位角磁道上。



权 利 要 求 书

1、一种用于记录数字视频信号的记录装置，其中输入数据为通过图象帧内编码和图象帧间预测编码之间自适应切换而进行编码的数字视频信号，以及，其中数字视频信号由一个倾斜方位角记录系统来记录在按照此倾斜方位角记录系统的磁带的磁道上，包括：

一个第一区域，用于直接记录输入数据；

多个第二区域，在变速重放时，用来把图象帧内编码得到的输入数据的数据，作为第一数据来记录；

多个第三区域，在变速重放时，用来把图象帧间预测编码得到的输入数据的数据运动矢量，作为第二数据来记录；

数据提取装置，用于从输入数据中，提取出要记录在所述第一到第三区域中的数据；

多路复用装置，用于在与该第一到第三区域关连的序列中，对由所述数据提取装置所提取的数据进行时分多路复用；以及

控制装置，使用于变速重放的第一和第二数据被重复记录在其个数等于最大变速重放速度的速度倍数，并且有同一方位角的各磁道上。

2、一种用于记录数字视频信号的记录装置，其中输入数据为通过图象帧内编码和图象帧间预测编码之间自适应切换而进行编码的数字视频信号，以及，其中数字视频信号由一个倾斜方位角记录系统来记录在按照此倾斜方位角记录系统的磁带的磁道上。包括：

一个第一区域，用来直接记录输入数据；

多个第二区域，用于在变速重放时，把图象帧内编码得到的输入数据的数据，作为第一数据来记录；

多个第三区域，用于在变速重放时，把图象帧间预测编码得到的输入数据的数据的运动矢量，作为第二数据来记录；

一个记录电路，其中包括：提取装置，用于借助数据提取器，从所述输入数据中，提取出要记录在所述第一到第三区域中的数据；多路复用装置，用于按所述第一到第三区域的顺序，对所述提取装置提取出的数据进行时分多路复用；和记录装置，用于将用于变速重放的所述第一和第二数据，重复记录到其个数等于最大变速重放速度的速度倍数，具有相同方位角的多个磁道上；

一个重放电路，其中包括：分离电路，用于借助数据分离装置，分离从所述第一区域中重放的数据、从所述第二区域中重放的用于变速重放的第一数据和从所述第三区域中重放的用于变速重放的第二数据；和存贮装置，用于在第一存储装置中，存贮从所述第二区域重放的用于变速重放的第一数据；以及

一个输出电路，用于在第二存储装置中，存贮从所述第三区域重放的用于变速重放的第二数据。在正常重放期间，该输出装置选择从该第一区域重放的数据，和借助数据切换装置从该数据分离装置传送的数据，并把所选择数据作为重放数据输出。在变速重放期间，该输出装置选择从该第一存储装置读出的用于变速重放的第一数据，或者选择借助该数据切换装置从该第二存储装置读出的用于变速重放的第二数据，并用来把所选择数据作为重放数据输出。

3、按照权利要求2所述的记录装置，其中，重放系统的数据切

换装置在变速重放期间，只选择从该第一存储装置中读出的用于变速重放的第一数据，以最大重放速度把所选择数据作为重放数据来输出。

4、一种从磁带上重放数字视频信号的重放装置，其中，通过在图象帧内编码和图象帧间预测编码之间适应性切换而编码的数字视频信号被记录在按照此方位角记录系统的该磁带的多个磁道上；另外，其第一区域上直接记录有编码后的数字视频信号，多个第二区域中的每一个区域中的数据作为数字视频信号的一部分，被作为第一数据记录以用于变速重放，第三区域中每个区域中的数据是来自于图象间预测编码得到的输入数据的一部分的数据的运动矢量，被作为第二数据来记录，以用于变速重放。这三个区域都在每个磁道中提供。用于变速重放的第一和第二数据被重复记录到其个数等于最大变速重放速度的速度倍数的多个同一方位角的磁道上，包括：

数据分离装置，用于分离从该第一区域重放的数据、从该第二区域重放的用于变速重放的第一数据和从该第三区域重放的用于变速重放的第二数据；

第一存储装置，经该数据分离装置将该第一数据提供给它，用于从该第二区域重放的变速重放；

第二存储装置，经该数据分离装置将该第二数据提供给它，用于从该第三区域重放的变速重放；

数据切换装置，用于正常重放期间，输出从该第一区域重放的数据和由该数据分离装置提供的数据；和在变速重放期间，输出从该第一存储装置中读出的用于变速重放的第一数据和从该第二存储装置读出的用于变速重放的第二数据；以及

一个输出电路，用来在变速重放期间输出用于变速重放的第一和第二数据。

5、按照权利要求4所述的重放装置，其中，在变速重放期间，以最大变速重放速度的重放系统的数据切换装置只选择从该第一存储装置读出的用于变速重放的第一数据，把所选择数据作为重放数据输出。

6、一种记录数字视频信号的记录方法，其中，通过在图象帧内编码和图象帧间预测编码之间适应性切换而编码的数字视频信号，被作为输入数据记录在一个按照倾斜方位角记录系统的磁带的多个磁道上，包括以下步骤：

将输入数据直接记录在第一区域中；

将图象帧内编码得到的输入数据的数据作为用于变速重放的第一数据，记录在多个第二区域中；

将图象帧间预测编码得到的输入数据的数据的运动矢量作为用于变速重放的第二数据，记录在多个第三区域中；

在该第一到第三区域中，从输入数据提取出要记录的数据；

用多路复用装置，按与该第一到第三区域关联的顺序，对由该数据提取装置提取出的数据进行时分多路复用；以及

使用于变速重放的第一数据和第二数据被重复记录到多个同一方位角的磁道上去，这些磁道的个数等于最大变速重放速度的速度倍数。

7、一种用于记录/重放数字视频信号的记录/重放装置，其中，由在图象帧内编码和图象帧间预测编码之间自适应性切换而编码的数字视频信号，被作为输入数据记录在一个按照倾斜方位角记录系

统的磁带的多个磁道上。包括以下步骤:

将输入数据直接记录到第一区域中;

将图象帧内编码得到的输入数据的数据作为变速重放的第一数据, 记录到多个第二区域中;

将图象帧间预测编码得到的输入数据的数据的运动矢量作为变速重放的第二数据, 记录到多个第三区域中;

借助数据提取器, 从输入数据中提取出要记录到该第一到第三区域中的数据;

用多路复用装置, 以与该第一到第三区域相关联的顺序, 对由该数据提取装置提取出的数据进行多路复用;

使变速重放用的第一和第二数据被重复记录到多个同一方位角的磁道上去, 这些磁道的个数等于最大变速重放速度的速度倍数;

用数据分离装置, 对从该第一区域重放的数据、从该第二区域重放的用于变速重放的第一数据和从该第三区域重放的用于变速重放的第二数据进行分离; 以及

在第一存储装置中, 存贮从该第二区域重放的用于变速重放的第一数据; 和

在第二存储装置中, 存贮从该第三区域重放的用于变速重放的第二数据; 借助数据切换装置, 在正常重放期间对从该第一区域重放的数据和从该数据分离装置传送的数据进行选择, 并将所选择数据作为重放数据输出; 而且, 借助该数据切换装置, 在变速重放期间对由该第一存储装置读出的用于变速重放的第一数据和由该第二存储装置读出的用于变速重放的第二数据进行选择, 并将所选择数据作为重放数据输出。

8、按照权利要求7所述的记录/重放方法，其中，以最大变速重放速度以变速重放期间重放系统的数据切换装置只选择从该第一存储装置中读出的用于变速重放的第一数据，来把所选择数据作为得放数据输出。

9、一种用于从磁带重放数字视频信号的重放方法，其中，通过在图象帧内编码和图象帧间预测编码之间自适应性切换而编码的数字视频信号，被记录在按照此方位角记录系统的该磁带的多个磁道上；另外，其第一区域上直接记录有编码后的数字视频信号，第二区域中的每一个区域中的作为数字视频信号的一部分的数据被当作变速重放的第一数据来记录，第三区域中每个区域中的作为图象间预测编码得到的输入数据的一部分的数据的运动矢量被当作变速重放的第二数据来记录。这三个区域都在每个磁道中提供。用于变速重放的第一和第二数据被重复记录到其个数等于最大变速重放速度的速度倍数的多个同一方位角磁道上，包括以下步骤：

分离从该第一区域重放的数据、从该第二区域重放的用于变速重放的第一数据，和从该第三区域重放的用于变速重放的第二数据；

通过该数据分离装置，将从该第二区域重放的用于变速重放的第一数据提供给该第一存储装置；

通过该数据分离装置，将从该第三区域重放的用于变速重放的第二数据提供给该第二存储装置；

在正常重放期间，输出从该第一区域重放的和由该数据分离装置提供的数据；和在变速重放期间，输出从该第一存储装置中读出的用于变速重放的第一数据和从该第二存储装置中读出的用于变速重放的第二数据；以及

在变速重放期间，输出用于变速重放的第一数据和第二数据。

10、按照权利要求9所述的重放方法，其中，在以最大变速重放速度的变速重放期间，数据切换装置只选择从该第一存储装置读出的用于变速重放的第一数据，把所选择数据作为重放数据输出。

说明书

记录、记录/重放及重放数字视频信号的装置

与本发明相关的专利申请, 日本专利申请号05-056576 (申请日1993.02.22); 05-195533 (申请日1993.06.2); 06-200878 (申请日1994.08.25) 由同一受让人提出。与这五个日本专利申请相应美国专利申请正处于审查期。以上每个申请由本发明的受让人所有, 特此合在一起, 作为参考。

本发明涉及一种数字视频信号的记录装置, 记录/重放装置和重放装置。特别是, 涉及这样的数字视频信号记录装置、记录/重放装置、重放装置, 其中, 由称做MPEG的系统编码的视频信号得到的数据直接被记录, 变速重放时可以产生高画面质量的重放图象。

关于这样的数字视频磁带录像机(数字VTR)的研究进展迅速, 其中转换成数字信号的视频信号进行离散余弦变换及象哈夫曼(Huffman)码这样的变长编码, 以进行数据压缩, 得到的数字视频信号依据斜角记录的系统由旋转头部件记录。这样的数字VTR可以被设置成记录当前的电视系统的视频信号(例如NTSC系统)的方式, 这里称作SD方式, 或者可以设置成记录称作高分辨电视系统(HDTV信号)的信号方式, 这里称作HD方式。

在SD及HD方式中, 视频信号以大约25 Mbps的压缩数字视频信号的形式被记录, HDTV视频信号以大约50 Mbps的压缩数字视频信

号的形式被记录。

传统的数字式VTR, 输入数字视频信号即输入数据, 可以直接记录在磁带上, 记录在磁带上的数据可直接重放和输出。也就是说, 如果直接记录/重放的功能被附加在传统数字VTR的话, 就不必要在重放如HDTV信号时解码被编码的数字视频信号输入, 也不必要在磁带上记录时依据预定的编码系统对HDTV信号再编码, 从而消除了硬件中的损耗。

特别是, 如果给数字VTR提供由依据例如MPEG系统的视频信号编码获得的数字视频信号, 或者提供由光盘重放的数字视频信号的话, 数字VTR如果有直接记录/重放这些数字视频信号的功能将会更方便。(MPEG, 是指由国际标准化组织(ISO)及国际电气会议(IEC)下的分委员会(SC)中第11工作组(WG)标准化的运动图象编码标准)。

下面将解释叫作先进电视系统的(ATV), 即采用上述MPEG系统作为编码系统的数字广播系统。

图1是ATV系统发送系统的构造方块图。图1中101记为一个视频压缩编码器, 102记为一个音频编码器。由输入端子103向视频压缩编码器101提出HDTV系统的视频信号。由输入端子104提供音频信号至音频编码器102。

视频压缩编码器101以数据压缩方式用MPEG系统编码输入HDTV信号。也就是说, 视频压缩编码器101使用高效编码系统, 即由DCT与运动补偿预测编码相结合, 以数据压缩方式编码和压缩HDTV信号。在视频压缩编码器101中, 一个场内或帧内编码的图象称为I-“图象”, 前向预测编码图象数据称为P-“图象”, 双向编码的图象数据叫作B-“图象”, 并以预定的次序输出, 如图2所示。这里的

“图象”的意思是一场或一帧。对于I-“图象”，DCT独立执行不与其它“图象”相关。对于P-“图象”，由前面的（时间上在前的）I-“图象”或P-“图象”来进行运动补偿预测编码，而对差信号或者预测误差进行DCT变换。而B-“图象”由前后的I-“图象”或P-“图象”执行运动补偿预测，差信号或预测误差进行DCT变换。I-“图象”的呈现周期又叫作图象组(group-of-pictures简称为GOP)。在本例中（图2中）， $M=3$ 和 $N=9$ 。

106是传输编码器，用于将视频压缩编码器101产生的编码视频数据、由音频编码器104产生的编码音频数据以及从输入端子107进来的辅助信息打包。图3说明这样一个包的构造。如图所示传输包长为188字节。在每个包的头部具有一个固定4字节长的连接头和4字节长的匹配头(Adaptation header)，接着为由视频或音频数据组成的传输数据。

图1中的108是道调制器，由传输编码器106生成的包送至道调制器108。道调制器用预定频率的载波调制成该数据包。道调制器的输出被发送到输出端子109。

对于ATV系统，HDTV信号可用上述的图象压缩以例如19 Mbps的速率传送。这一速率比约25 Mbps的SD方式的数字VTR的记录速率低。由此，这样的由ATV系统传输的信号（数据）可直接由SD方式数字VTR记录。如果数字VTR直接记录传输信号，在该数字VTR中不必为重放HDTV信号而将传输信号解码为原HDTV信号，因而可避免硬件的耗费。另一方面，由于记录是在SD方式下进行的，可以设置更长的记录时间。

然而，如果ATV系统的信号以SD方式直接记录于数字VTR上，由

于下面的理由，不能达到优化变速重放。对于ATV系统，压缩（编码）按照MPEG系统完成。对于ATV系统，帧内图象编码成的I-“图象”数据，前向预测编成的P-“图象”及双向编码的图象或B-“图象”的数据以前述方式被传输。在变速重放时，磁头不断在磁带的磁道上往返移动，因而不能产生连续图象数据。如果得不到连续图象数据，P-“图象”或B-“图象”数据不能解码。只有帧内图象编码的I-“图象”数据可以被解码。因而，变速重放仅可用于I-“图象”数据。

然而，如果由ATV系统传输的信号直接记录在数字VTR上，包括I-“图象”的数据包并不能被充分拾取。另一方面，被记录的I-“图象”数据的相对位置不确定。结果，与特定部分的图象相应的图象数据，在变速重放时被丢掉了，从而降低变速重放图象的画质。

因此本申请人已提出一种技术，其中在变速重放时的可重放区域被设定成变速重放的扫描区域，I-“图象”的数据由ATV系统的输入信号的位流提取出来，提取出的数据在变速重放区作为变速重放数据记录，ATV系统的信号在其余的区域，例如视频区记录。在变速重放时，变速重放区被重放，图象由该区域的I-“图象”数据形成。

然而，在变速重放时的可重放区域随变速重放的速度而改变。因而难以设置多个变速重放速度。例如，如果变速重放数据以变速例如17倍、9倍或4倍速记录在可重放区的公用区，容易实现以4-倍、9-倍、17-倍速三种速度的变速重放，而难于实现以任何其它速度的变速重放。

另一方面，因为变速重放时图象更新速率变低，特别是在低速

时，将会看到重放图象不自然的移动。

本发明的目的在于提供一种记录装置，记录/重放装置及重放装置，其中例如当ATV系统信号直接记录于记录介质上时，可以容易用多个变速重放速度达到变速重放，还容易得到有自然运动的重放图象输出，即使是用低速的变速重放。

一方面，本发明提供一种记录数字视频信号的装置，其中输入数据是由帧内图象编码及帧间图象预测编码间自适应切换编码的数字视频信号，数字视频信号由斜角记录系统记录于斜角记录系统的磁带的磁道上。记录装置包括：一个用于直接记录输入数据的第一区；多个用于记录输入数据的一部分的第二区域，该部分的数据作为用于变速重放的第一数据从帧内图象编码得到；多个用于记录由帧间图象预测编码得到输入数据的数据部分运动矢量的第三区域，该运动矢量作为第二数据用于变速重放；从输入数据中提取出将记录于第一至第三区域的数据的装置；多路复用装置，用于以与第一到第三区域关联的顺序，时分多路变换由数据提取装置提取出的数据；和控制装置，使得用于变速重放的第一数据和第二数据可重复记录在同样方位角的多个磁道上，这些磁道个数对应于最大变速重放速度的速度倍数。

依据本发明的数字视频信号记录/重放装置，其中包括：用于直接记录输入数据的第一区域；多个第二区域，用于记录由帧内图象编码输入数据得到的数据，该数据称为第一数据，用于变速重放；多个第三区域，用于记录通过帧间图象预测编码得到数据的运动矢量，该运动矢量叫作第二数据，用于变速重放。

数据提取装置，从输入数据中提取将记录于第一至第三区域的

数据。多路复用装置将该提取出的数据进行时分多路变换。用于变速重放的第一数据和第二数据记录于多个相同斜角的磁道上，其个数与最大变速重放速度倍数相等。

重放装置，包括数据提取装置，提取从第一至第三区域重放的数据；第一存贮装置，用于经数据提取装置提供第一数据，第一数据从第二区域重放，用于变速重放；和第二存贮装置，用于经数据提取装置提供第二数据，第二数据从第三区域重放，用于变速重放。在正常重放时由第一区域重放的数据和在变速重放时从第二存贮装置读出的第二数据被作为重放数据输出，从而可以用多个变速重放速度进行方便的变速重放，并且即使在以低速度变速重放时，也可产生自然运动的重放图象。

本发明还提供重放装置，用于从磁带上重放数字视频信号，其中数字视频信号由帧内图象编码及帧间图象预测编码间自适应切换编码，并由斜角记录系统记录于多个磁带磁道上，其中，有一个第一区域放有直接记录于其上的编码数字视频信号；有多个第二区域，数字视频信号的一部记录在其上，该部叫作第一数据，第一数据用于变速重放；有多个第三区域，由帧间预测编码得到的输入数据的运动矢量被记录于其上，该运动矢量称为第二数据，第二数据用于变速重放，以上三个区域在每个磁道中提供。用于变速重放的第一数据与第二数据重复记录于一组有相同斜角的磁道上，数目与最大重放速度的速度倍数相等。

由第一区域重放的数据，用于变速重放从第二区域重放的第一数据，和用于变速重放从第三区域重放的第二数据由数据分离装置分离。用于变速重放的从第二区重放的第一数据，被存贮在第一存

贮装置。

用于变速重放的从第三区域重放的第二数据存放于第二存贮装置中。由第一区域重放的数据在正常重放时输出；而用于变速重放的由第一存贮装置读出的第一数据，用于变速重放的由第二存贮装置读出的第二数据，在变速重放中输出。由此变速重放可获得多种变速重放速度，重放图象输出即使在低变速重放速度下也可自然运动。

这样，用该用于数字视频信号的记录装置、记录/重放装置、或者重放装置，例如直接记录于记录质上的ATV信号，可以以多种变速重放速度容易地重放。

以下结合附图解释本发明。

图1表示ATV系统的传输系统结构的方块图。

图2表示MPEG系统图象组(GOP)的结构。

图3说明ATV系统中一个数据包的结构。

图4表示按照本发明的视频记录/重放系统的结构的方块图。

图5是依照本发明的数字VTR的记录系统的构造的方框图。

图6是该数字VTR的重放系统的方框图。

图7解释数字VTR中采用的磁带上磁道的构造。

图8解释视频区的构造。

图9解释同步块的构造。

图10是数字VTR说明记录操作原理的方块图。

图11表示特技放象区的解释例子。

图12表示在变速重放时的重放信号的波形图。

图13A和13B给出一个特技放象区的解释性例子。

图14表示磁头轨迹，用于解释在变速重放时，其操作。

图15表示在每一扫描期间，重放的数据，用于解释其在变速重放期的操作。

图16解释描述特技放象区记录内容的另一实例。

图17是方框图，表示一个数字VTR的记录系统的一个说明实例。

图18是一个方块图，用于表示数字VTR重放系统的说明实例。

图19表示进一步的特技放象区的解释性实例。

参考以上附图，将详细解释依照本发明的解释性实施例，包括一个记录装置，一个记录/重放装置和一个重放装置，用于数字视频信号。图4以方框图形式给出依照本发明，采用数字VTR 3的视频记录/重放系统的构造。在图4中，1记为道解调器，其中由输入端子2送入ATV系统的信号，该信号已调制有传输数据。道解调器1解调被调制的传输数据，并再生成打包后的传输数据。

斜角记录系统的数字VTR 3包括一接口与格式变换单元4和记录/重放单元5。由道解调器1来的数据包经由接口和格式变换单元4给传输译码器6，同时又供给记录/重放单元5。由接口与格式转换单元4传送至记录/重放5的数据，由记录/重放单元5的旋转磁头记录在磁带上。接口与格式转换单元4将送至记录/重放单元5的数据格式化，以使得记录/重放单元5在变速重放时，重放图象最佳，这点将在下文说明。

记录/重放单元5用DCT和变长编码压缩视频信号，并将被压缩的数据由旋转磁头记录于磁带上。即用记录/重放单元5，既可以设成SD方式用于记录NTSC系统的视频信号，也可以设成HD方式用于记录HDTV信号。为直接记录由接口与格式转换单元4提供的ATV信号，

记录/重放单元5被设置成SD方式。

传输解码器6对经由接口与格式转换单元4到此的数据包纠错，并从数据包中提取数据与辅助信息。7与8分别记为视频扩展解码器及音频解码器。视频扩展解码器7依照MPEG系统标准操作，用于解哈夫曼码、完成逆DCT(IDCT)以扩展数据，从送到此处的数据中形成HDTV系统的基带信号。传输解码器6输出送给视频扩展解码器7与音频解码器8。视频扩展解码器7扩展传输数据，并将被扩展的数据变换成模拟信号以构造HDTV信号。所形成的HDTV信号在输出端子9被输出。另一方面，音频解码器8解码音频数据，以构成在输出端10输出的音频数据。由传输解码器输出的辅助信息由输出端子11输出。

参见图5的方块图，表示一个实施本发明的数字VTR 3的记录系统的结构，21记为用于目前的电视系统，如NTSC系统的视频信号的输入端子。为记录外部来的视频信号，输入端子21接收目前的电视系统式HDTV系统的复合视频信号。由输入端子21来的复合同步信号送入A/D转换器22，此处复合视频信号被转换成数字信号。

输入视频信号由DCT编码、量化、变长编码进行数据压缩。即，A/D转换器22将复合视频信号转化成数字信号，送至DCT压缩电路23进行组块，混合，和DCT正交变换。DCT电路23得到的结果数据，即DCT系数，由预设的缓存单元缓存。基于缓存的码量总数被估计，给出小于预定值的总码量的最优量化表被决定，并用此最优量化表完成量化。量化数据被变长编码并成帧。

开关电路24在记录ATV系统来的传输信号和记录从输入端子21来的视频信号之间进行切换。ATV系统的信号经由接口与格式转换

单元4来送入开关电路24端子24A。DCT压缩电路23的输出送入开关电路24的端子24B。对于记录ATV系统信号，开关电路设置在固定端子24A。对于记录来自输入端子21的视频信号，开关电路24被置于固定端子24A。

成帧电路25对由开关电路24送来的记录数据成帧处理成预置的同步块，同时进行编码，以进行纠错。26记为道编码器。道编码电路26的输出经记录放大器送至旋转磁头。由输入端子21来的视频信号，HDTV信号以压缩形态记录在磁带上（没有示出），或者，由端子2来的ATV系统的信号由旋转磁头28记录于磁带上（没有示出）。

即：对于由上述记录系统记录的ATV系统传输信号，开关电路24被设到端子24A，结果，ATV系统信号通过接口与格式转换单元4，由成帧电路24成帧，并由道编码器26调制，以由旋转磁头28记录在磁带上。

对于记录由输入端子21来的视频信号，开关电路24置于端子24B，输入端子21来的视频信号由DCT压缩电路23被编码，由成帧电路25成帧，由道编码器26调制，由旋转磁头28记录于磁带上。

在记录ATV信号时，接口与格式转换单元4排列数据，使得I-“图象”作为用于变速重放的第一数据，P-“图象”的运动矢量作为变速重放的第二数据记入特技放象区，在变速重放时，该区域可被重放。由此而得的变速重放时的画质改善将在随后解释。在变速重放时，I-“图象”和P-“图象”的运动矢量由此特技放象区读出并解码。

参考图6给出数字VTR 3的重放系统的构造，记录于磁带上的信号由旋转磁头28重放，并经重放放大器51送给送入道解码器52，依

照上述记录系统中道编码器调制系统相对应的解调系统解调出再生信号。

时基校正电路(TBC) 53消除重放信号的抖动。即, 向TBC 53供给一个基于重放信号的写时钟, 并供给一个基于参考信号的读时钟, 同时从道解码器52获得输出, 从而TBC 53消除了信号的抖动。去帧电路54与记录系统的成帧电路25相对应, 并对TBC 53来的重放数据纠错。开关电路55配置成用于在ATV信号重放与复合视频信号重放间切换。去帧电路54的输出送至开关电路55。如果重放信号是ATV信号, 开关电路55切换至固定端子55A。如果重放信号是复合视频信号, 开关电路55切换至固定端子55B。

DCT扩展电路56与记录系统中的DCT压缩电路23相对应。即, DCT扩展电路56解码变长码并且做逆离散余弦变换, 作为重放数据, 以把记录于压缩状态下的视频信号扩展成原来的基带信号。即, 开关电路55中端子55B输出送至DCT扩展电路56, 该DCT扩展电路恢复重放数据成基带视频信号。该基带视频信号在输出端子57输出。

开关电路55端子55A的输出送至数据包选择电路59, 在正常的ATV系统信号重放时, 包选择电路59选择经由开关电路55提供的全部重放数据包。在变速重放时, 数据包选择电路59选择从特技放象区中重放得到的一个P-“图象”运动矢量的包和I-“图象”的数据。包选择电路的一个输出送到输出端子60。

控制器61管理正常重放与变速重放之间的切换。控制器61由输入单元62送入一个模式设置信号。伺服电路63与包选择电路59受控制, 以响应模式设置信号。在ATV信号变速重放时, 伺服电路63通过利用跟踪信号, 例如ATF信号, 使在控制带速时考虑相位信息,

使得磁头追踪与被追踪的磁道的相位关系保持恒定。即，相位被固定以允许磁头访问磁道上的特技放象区，特技放象区被重放，以重放其中的I-“图象”的数据及P-“图象”的运动矢量数据。

输出端子60的输出送至图4所示的视频扩展解码器7，并被其解码。在本实施例中，一幅I-“图象”的全部数据与相应P-“图象”的运动矢量记录于特技放象区中。这样，在变速重放时，实际的画面以一次一幅的形式更新，运动矢量也更新，从而可以重放看起来舒适和运动自然的变速重放图象。

这里详细解释本发明的数字VTR实施例的变速重放。图7表示该数字VTR的磁道的构成。每一磁道由音频段SEC1、视频段SEC2及子码段SEC3构成。视频段SEC2有可放135视频数据同步块的容量。在每个同步块的头部有5字节的同步与标记，视频数据后附有三个同步块大的备用数据(VAUX)。使用乘积码来附加二重纠错码(C1、C2)。

等于135个同步块的视频信号记录于一磁道视频段SEC2。对SD方式，旋转磁鼓的转速为150 HZ，两个不同方位角的磁头装在旋转磁鼓上，每帧数据按斜角记录于10条磁道上。如果每个同步块的数据区中77字节中的75字节用来记录数据，可用于记录数据的数据速率为 $77 \times 8 \times 135 \times 10 \times 30 = 24.948 \text{ Mbps}$ 。

另一方面，用于ATV信号的数据速率约为19.2 Mbps，这样，如被传输的ATV信号按SD方式记录， $19.2 \times 106 / 300 / 77 / 8 = 104$ 个同步块作为记录整个位流的用于正常重放的记录区。余下的区域为 $135 - 104 = 31$ 个同步块，可作为特技放象区。这样，如果ATV信号按SD方式记录，以改进变速重放的图象质量，I-“图象”数据与P-“图象”的运动矢量以重复方式记录，来作为变速重放所需数据。

在本实施例中，记录在备用记录区（允许记录区）的I-“图象”，作为整体是用于I-“图象”的数据（I-“图象”低频系数数据）。这使得变速重放时，图象可按帧更新。

图10是ATV信号记录/重放的说明略图。磁带31的视频段SEC2有一个主区A1和一个特技放象区A2。特技放象区A2对应于允许的记录区，在变速重放时，被提供给一个可重放区域。在记录时，输入ATV信号的位流或者数据流直接记录于主区A1，同时送至VLC解码电路34。VLC解码电路34解码ATV信号并检测变长编码DCT系数中的间隙。VLC解码电路34的输出送至计数器35，该计数器计数DCT系数的个数以探测变速重放所需的数据部分。计数器35的输出送至数据分离电路36，然后数据分离电路36基于计数器35的输出提取用于变速重放所需的数据部分。

变速重放所需的数据部分包括ATV信号中I-“图象”相应块的低频系数和P-“图象”的运动矢量。数据分离电路36由输入位流提取的数据部分提供给EOB添加电路37。变速重放所需数据记录于特技放象区A2和A3。

在正常重放时，来自于主区A1的重放信号被解码。在变速重放时，特技区A2、A3重放并解码。因此，在变速重放时，I-“图象”相应块的低频系数和P-“图象”的运动矢量传输至视频扩展解码器7。为使得这样传输至视频解码器7的数据可以用一般的视频扩展解码器解码，被传输数据的结构需要与一般的位流结构一样。这样，指示一个块的结束的块结束EOB在记录时，在提取相应块的低频分量之后，附加在该块之后。

现在解释决定用于记录变速重放的数据的特技放象区的决定方

法。从相应数据速率的关系，如果数字VTR的记录速度为24.948 Mbps，而ATV信号的数据速率为19.2 Mbps，则在正常重放时采用每磁道中每视频段放 $135 \times (19.2/24.948) = 104$ 个同步块。

则 $135 - 103 = 31$ 个同步块可用于变速重放的记录数据，作为特技放象区。图11表示如17倍速的变速重放期间，有不同方位角的磁头A和B中的磁头A的轨迹。如图11所示，如果磁头A在访问时，由TP所记的区域能被重放。这些可重放区TP作为用于变速重放的记录数据的特技放象区来使用。对于垂直扫描斜角记录VTR，由于重放区TP重放的数据必须是一突发式的，如图12所示。如果重放区TP位置由如ATF固定，以及用于变速重放的数据被记录在这个可重放区，则此数据必须被重放。

对本实施例，特技放象区由以下方式决定。

如果在变速重放期间，将磁带的最大速度设置为通常重放速变的奇数倍，即设为 $(2N + 1)$ 倍速，其中N为整数，那么磁带以此最大速度重放时可重放的区域就是特技放象区域。在图11中，在变速重放时的最大速度设为17倍速，这是通常重放速度的奇数倍。用17倍速重放时可重放的区域被选择作为特技放象区TP。在此特技放象区TP中，是用于变速重放的记录的数据，这里称为特技放象数据。另外，同一特技放象数据被重复记录到一定数目的同方位角磁道上，这些磁道的数目等于变速重放期间最大速度的速度倍数。例如，变速重放时的最大速变为5倍速，速度倍数为5，则特技放象数据被重复记录到方位角为A的五个磁道T1到T5上，如图13A和13B所示。

如果特技放象数据按上述方式设置，则速度为 $(N + 0.5)$ 倍速，如1.5倍速，2.5倍速，3.5倍速，.....等的变速重放就成为可能，

就如同用变速重放的最大速度来重放一样。换句话讲，如果在变速重放期间，磁带速度设为 $(N + 0.5)$ 倍速，如1.5倍，2.5倍，3.5倍速……等，所有具有相同方位角的磁道的部分，可用两个扫描来重放，如图14和15所示。图14表示最大变速重放速度为7倍速，而以3.5倍速进行变速重放时的磁头A的轨迹。在这种情况下，具有方位角A的磁道的两端部分，用第一扫描来重放，如图15A所示；而具有方位角A的磁道的中间部分用第二扫描来重放，如图15B所示，使得具有方位角A的磁道的所有部分都被这两个扫描重放。因此，如果同一特技放象数据重复记录在具有方位角A的每一磁道中，方位角A的磁道的所有数据可以被这两个扫描全部重放。

所以，变速重放的最大速度设置为 $(2N + 1)$ 倍速时，特技放象数据可以 $(2N + 1)$ 倍速，1.5倍速，2.5倍速……和 $(N + 0.5)$ 倍速重放，使得用这些速度的变速重放成为可能。反向重放的最大速度是 $(2N - 1)$ 。

因此，如果变速重放期间的最大速度为 $(2N + 1)$ 倍速，并且磁头以此最大速度扫描的区域被设定为特技放象区域，同时在重复记录限与最大速度的速度倍数相等的数目的同一特技放象数据，就使得用1.5倍数，2.5倍数…… $(N + 0.5)$ 倍速的变速重放成为可能，而不是仅以最大可变重放速度进行变速重放。

如果最大变速重放速度为17倍速，在图11中，每一个磁头A扫描的突发式区域的长度相当于13个同步块。如果，考虑到不有同的边框，而4个同步块组成一个特技放象区，那么，可以形成 $4 \times 6 = 24$ 个同步块，作为一个磁道上的特技放象区域。如果按上述方式重复记录用于变速重放的数据，由于在记录时记录了一幅图象的特技放

象数据, 变速重放数据按一幅图象来更新。另一方面, 由于数据速率因把I-“图象”的低频成分作为特技重放数据取出而降低, 每个图象都在分辨上变差。这样, 图象更新比随不同的可变重放速度不同而不同。例如, 如果最大变速重放速度为17倍速, 并且特技放象区相当于上述的24个同步块, 那么, 在重放时的数据速率变为等于 $77 \times 8 \times 24 \times 300 \times (17/17) = 4.44 \text{ Mbps}$, $77 \times 8 \times 24 \times 300 \times (9/17) \text{ Mbps}$ 和 $77 \times 8 \times 24 \times 300 \times (4/17) = 1.04 \text{ Mbps}$, 分别对应于17倍速, 9倍速和4倍速。

如果对ATV系统, 输入信号为HD, 图象大小为对主亮度, 1920×1080 , 和对色差为亮度大小的一半, 则压缩至18.8 Mbps的I-“图象”大小约为2 M位。如果把六个低频的DCT系数作为特技放象数据从压缩后的I-“图象”中取出, 则其大小为对普通图象大约1.3 M位。如果这些数据基于帧来传送, 则数据速率为 $1.3 \times 30 = 39 \text{ Mbps}$ 。因此, 分别对17倍、9倍和4倍速, 平均在相应于 $39/4.44 = 8.86$ 帧, $39/2.35 = 16.6$ 帧和 $39/1.04 = 37.5$ 帧的时间, 图象出现定格。这样, 由于图象更新速率较低, 图象的运动不自然, 尤其在速度较低时更是这样。

出于这种考虑, I-“图象”数据作为对变速重放的第一数据被记录在每个磁道上的多个特技放象区中, 而P-“图象”的运动矢量被作为对变速重放的第二个数据来记录。

对于不高于 $(N + 0.5)$ 倍速的重放速度, 磁道上的所有数据都被两次扫描所重放。于是, 如果第二特技放象数据被重复记录在第二区域A3中, 而不是记录到其上记录有I-“图象”数据的第二区域A2中, 如图16所示, 则数据必须要用不超过 $(N + 0.5)$ 倍速的重放速

度来重放。

特技放象数据区TP的同步块的最大数目为31，其中24个同步块用来作为第一特技放象数据，余下同步块 ($31 - 24 = 7$ 个同步块) 中的6个，用来记录第二特技放象数据。作为第二特技放象数据，P-“图象”去掉头，使用运动矢量。把运动矢量从P-“图象”取出，而不是取出DCT系数的目的，是为了降低数据速率。这使得六个同步块都能被满意地记录。

在变速重放期间，对于 $(2N + 1)$ 倍速的最大变速重放只由在第一特技放象区中记录的I-“图象”组成的数据来重放；而只有那些只由记录在第一特技放象区域A1中的I-“图象”和记录在第二特技放象区域A3中的运动矢量所组成的数据，用低于 $(N + 0.5)$ 倍速的速度来重放，从而提高更新比。虽然只有运动矢量能作为P-“图象”数据，但是由于图象是变速重放图象，在图象质量上，感觉是足够的。

因此，在变速重放期间，重复记录在特技放象区的特技放象数据必然被重放。特技放象区的重放数据是突变式的图象。在变速重放期间从特技放象区重放的特技放象数据送至视频扩展解码器7。由于重放数据是突变式的，在无数据的时间区，插入错误码。这样，对无数据时间区的数据，被视频扩展解码器7忽略。

以下解释组成数字磁带录像机(VTR)的接口与格式转换单元4，成帧电路25，去帧电路54和包选择电路59的示意结构。与在图4、5、6和10中示出的那些电路有相同的功能的电路，使用相同数字来描述，为清晰起见，不作解释。

按照图17，构成数字VTR 3的记录系统的接口和格式转换单元4，

包括一个缓冲存贮器71, 用于暂存ATV信号; 一个解复用器72, 用于从ATV信号中取出视频信号的一个包。接口和格式转换单元4还包括一个拆包电路73, 用于将来自解复用器72的视频信号的包分解成相应的各包; 和一个语法分析电路74, 用于分析每个包的包头, 以取出I-“图象”和P-“图象”的数据。接口与格式转换单元4还包括一个第一特技放象数据取出单元30A, 将由语法分析电路74取出的I-“图象”数据提供给它; 和一个第二特技放象数据取出单元30B, 将由语法分析电路74取出的P-“图象”数据提供给它。最后, 接口和格式转换单元4包括一个多路复用器75, 用于对从缓冲存贮器71读出的ATV信号和由第一和第二特技放象数据取出单元30A和30B提供的第一、第二特技放象数据进行时分多路复用; 以及一个控制电路76, 用于控制多路复用器75。

第一特技放象数据取出单元30A包括一个变长编码(VLC)解码电路34A, 用于探测语法分析电路74取出的I-“图象”数据的离散余弦变换(DCT)系数中的间隙; 和一个计数器35A, 用于计数DCT系数的数目。第一特技放象数据取出单元30A还包括一个数据分离电路36A, 用于取出第一特技放象数据; 和一个块结束(EOB)附加电路37A, 用于给第一特技放象数据附加上EOB数据。

第二特技放象数据取出单元30B包括一个VLC解码电路34B, 用于解码由语法分析电路74取出的P-“图象”的数据; 一个数据分离电路36B, 用于取出第二特技放象数据; 以及一个EOB附加电路37B, 用于给第二特技放象数据加EOB数据。

当从ATV信号中取出变速重放所需的第一和第二特技放象数据, 和将特技放象数据时分多路复用成ATV信号, 以构成记录数据时,

接口和格式转换单元4在记录开始位置和每一磁道上的特技放象区之间，准备一个距离，从一个磁道到相邻磁道，它都不一样。

即，缓冲存贮器71暂时存储输入ATV信号并基于例如同步块来读出所存的ATV信号，来将读出数据提供给多路复用器75。另一方面，解复用器72从ATV信号中取出视频信号包，并将取出的包传送至拆包电路73，然后由它将视频信号包分解为各个包。语法分析电路74分析由拆包电路73分解的各包的包头，并取出包含I-“图象”数据的包，以将它们传送到数据分离电路36A。另外，语法分析电路74取出包含P-“图象”数据的包，以将这些包送至数据分离电路36B。

第一特技放象数据取出单元30A对由语法分析电路74提供的包进行解码，以探测变长编码DCT系数中的间隙。计数器35A对DCT系数的数目进行计数，以探测I-“图象”数据的低频系数。数据分离电路36A对计数器35A作出响应，从提供给数据分离电路36A的包的数据中，提取出变速重放所需的第一特技放象数据，即相应I-“图象”块的低频系数；并且，将提取的数据送至EOB附加电路37A。EOB附加电路37A给I-“图象”的各个块的低频系数加上EOB数据，并按同步块，将结果数据送至多路复用器75。

在第二特技放象数据取出单元30B中，VLC解码电路34B对由语法分析电路74提供到那里的P-“图象”包进行解码，以P-“图象”数据传送到数据分离电路36B。数据分离电路36B把P-“图象”的运动矢量作为变速重放所需的特技放象数据提取出来，并把数据传送至EOB附加电路37B。EOB附加电路37B给P-“图象”的运动矢量加上EOB数据，并按同步块，将结果数据送至多路复用器75。

多路复用器75在控制电路76的控制之下,对从缓冲存储器71读出的ATV信号和来自数据分离电路36的特技放象数据进行时分多路复用,用以在其个数相应于最大重放速度的速度倍数的同方位角各个磁道上,重复记录特技放象数据;及至少在两个特技放象数据上,记录相同的数据。

即,在基准信号,如150 HZ的基准信号基础上,控制电路76对从缓冲存储器71读出的ATV信号和来自第一、第二特技放象数据提取单元30A、30B的第一和第二特技放象数据进行时分多路复用。因此,以这种方式对ATV信号和第一、第二特技放象数据进行时分多路复用产生的记录数据,被通过图6中所示的开关电路提供给成帧电路25。

成帧电路25包括一个C2奇偶校验电路77,用于加上一个外奇偶校验;和一个成帧电路78,用于加上一个内奇偶校验,如图17所示。C2奇偶校验电路77给由多路复用器75提供的记录数据加上外奇偶校验C2。成帧电路78加上内奇偶校验C1和5个字节的同步和标识(SYNC和ID),以将结果数据传送到道编码器26。

因此,从ATV信号中提取出的I-“图象”数据的低频系数,被作为变速重放所需的第一特技放象数据而记录在第一特技放象区域A2上,而从ATV信号中提取出的P-“图象”的运动矢量,被作为变速重放所需的第二特技放象数据而记录在第二特技放象区域A3上。

去帧电路54,构成了数字ATV的重放系统。它包括一个去帧电路81,用于按内奇偶校验C1来对重放数据纠错;和一个纠错电路82,用于按外奇偶校验C2来对重放数据纠错。去帧电路82按照内奇偶校验C1,对通过如图6中所示的经TBC 53,由道解码器52提供的重放

数据进行纠错，并将其纠错后的重放数据传送至纠错电路82。

纠错电路82按外奇偶校验，对重放期间通常提供的重放数据进行纠错。纠错电路82在ATV信号的变速重放期间不进行纠错，即它对只由特技重放数据组成的重放数据的出错，不作校正。在视频信号成分的重放期间，纠错电路82的输出通过如图7所示的开关电路，提供给DCT扩展电路56；而在重放ATV信号期间，它通过开关电路55，提供给包选择电路59。

参考图18，包选择电路59包括一个解复用器83，用于在正常重放和变速重放期间，分配重放数据；和一个缓冲存储器84，用于在变速重放期间暂时储存重放数据。包选择电路还包括一个错误处理电路85，用于将未按内奇偶校验C1纠错的数据置为0；和一个选择器86。

解复用器83对ATV信号的包进行解码，并在ATV信号的正常重放期间，将由纠错电路82提供的重放数据的包送至选择器86。变速放期间，解复用器83将从第一特技放象区A2重放的第一特技放象数据，即I-“图象”的数据，传送至缓冲存储器84A；同时，将从第二特技放象区A3重放的第二特技放象数据，即P-“图象”的运动矢量，传送至缓冲存储器84B。

缓冲存储器84A暂时存储从第一特技放象数据A2重放的数据，并且，在存储了一整幅图象的时刻，将存储数据传送至错误处理电路85。缓冲存储器84B暂时存储从第二特技放象区A3重放的数据，并且，在存储了一整幅图象的时刻，将所存数据送至错误处理电路85。错误处理电路85将未按内奇偶校验C1，在去帧电路85中进行纠错的数据置为0；同时，将未被变速重放所重放的无效数据置为0，

并将来自缓冲存储器的I-“图象”的数据, 和P-“图象”的运动矢量, 传送至选择器86。

在ATV信号的正常重放期间, 选择器86选择直接从解复用器83提供的重放数据; 而在变速重放期间, 则选择从从错误处理电路85提供的重放数据, 并且将选择后的数据输出到视频扩展解码器7, 如图4所示。对变速重放, 如果, 只由记录在第一特技放象区A2中的I-“图象”组成的数据, 用最大变速重放速度的 $(2N+1)$ 倍速来重放; 以及, 只由记录在第一特技放象区A2中记录的I-“图象”, 和记录在第二特技放象区A3中的P-“图象”的运动图象矢量所组成的数据, 用低于 $(N+0.5)$ 倍速的重放速度来重放, 那么, 就可能提高更新速率。

也就是说, 当单一I-“图象” (只有低频系数) 记录在第一特技放象区A2中时, 如果重放数据被简单送至视频扩展解码器7, 则显示定时 $(1/30\text{秒})$ 与I-“图象”边框的定时的符合就没有保证, 以致实际的图象仅仅是部分更新, 而没有基于图象帧来更新。出于这种考虑, 在重放数据提供给视频扩展解码器7之前, 整幅图象的数据就已被全部重放, 并整理好。重放数据随后提供给视频扩展解码器7。以这种方式, 实际的图象基于图象帧来更新, 使得可以产生观看舒适的变速重放图象。对重放速度不超过 $(N+0.5)$ 倍速的变速重放, 通过重放只由记录在第一特技放象区A2中的I-“图象”和记录在第二特技放象区A3中的P-“图象”的运动矢量所组成的数据, 可以提高图象更新速率。

在上述各实施例中, 在视频区域中, 第二特技放象区A3和第一特技重放区A2一起, 被提供。可是, 如果记录位流的数据速率高,

且在视频区域中没有多的余量，音频区域也可作为第二特技放象区域A3来使用，如图19所示。

另外，虽然上文所述由记录ATV信号的数字VTR组成，但是，本发明还可以应用于通过在帧内编码和帧间预测编码之间自适应性的转换，而构造来记录在编码视频信号上产生的输入数据的数字VTR。

此外，除了应用于象上述实施例中那样的数字VTR外，本发明还应用于记录装置或重放装置。

说明书附图

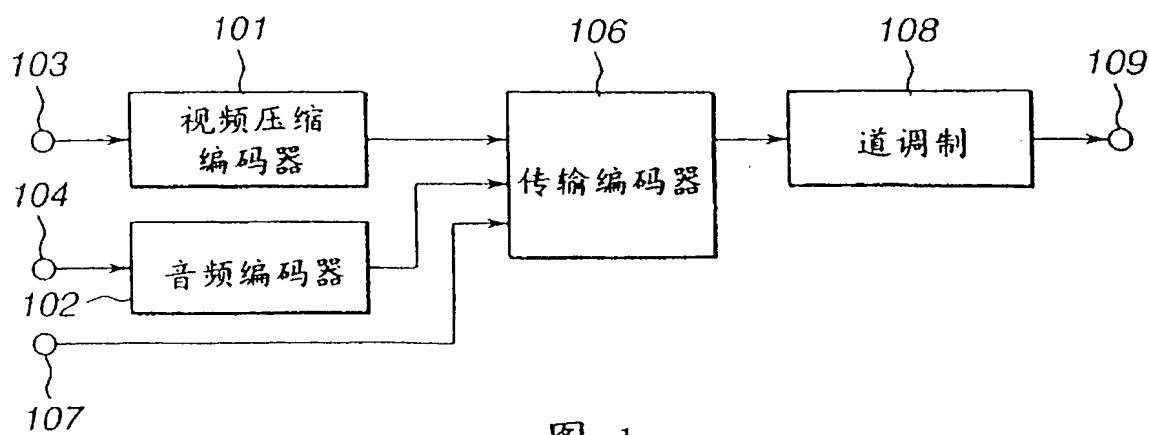


图 1

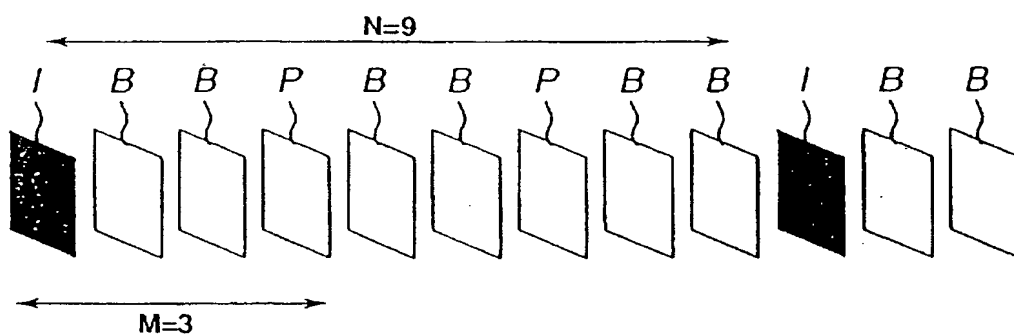


图 2

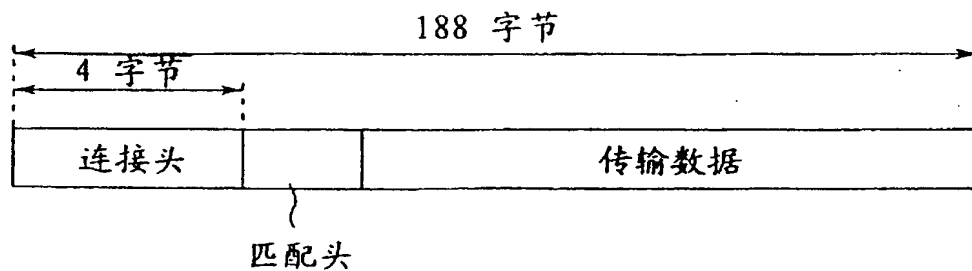


图 3

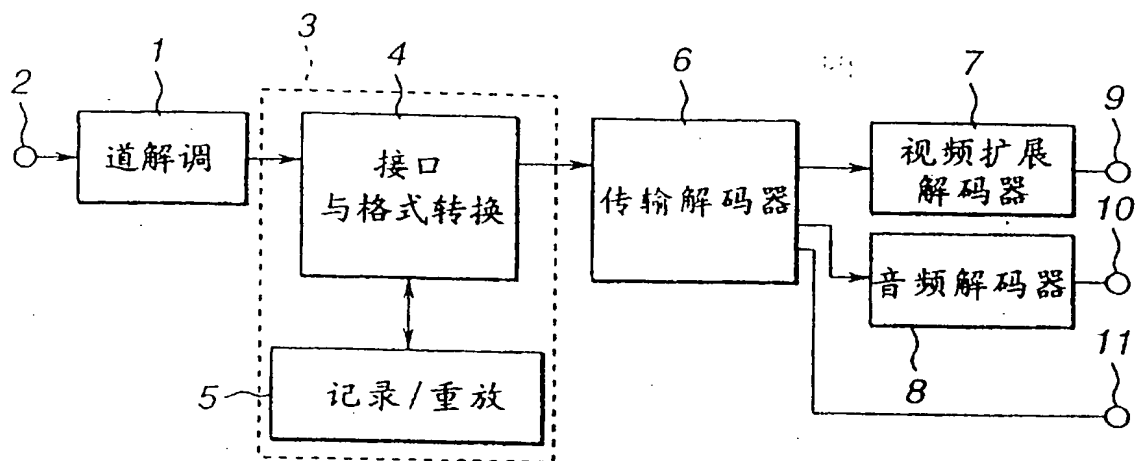


图 4

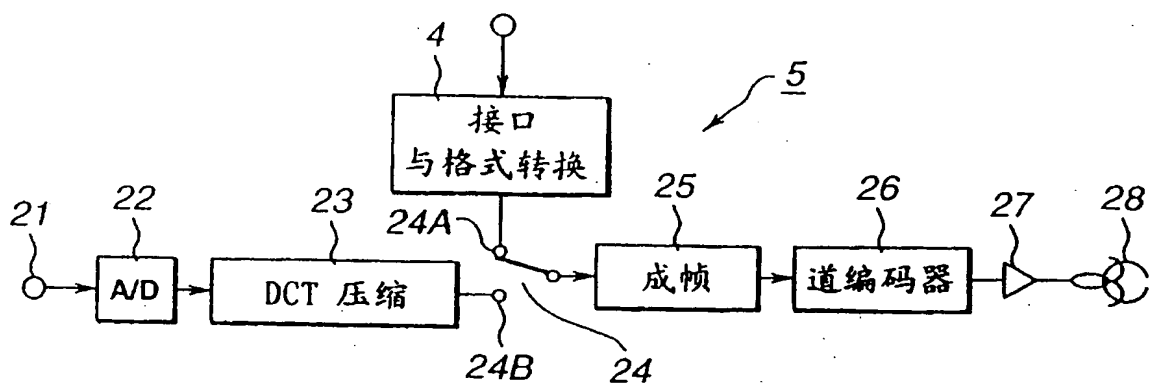


图 5

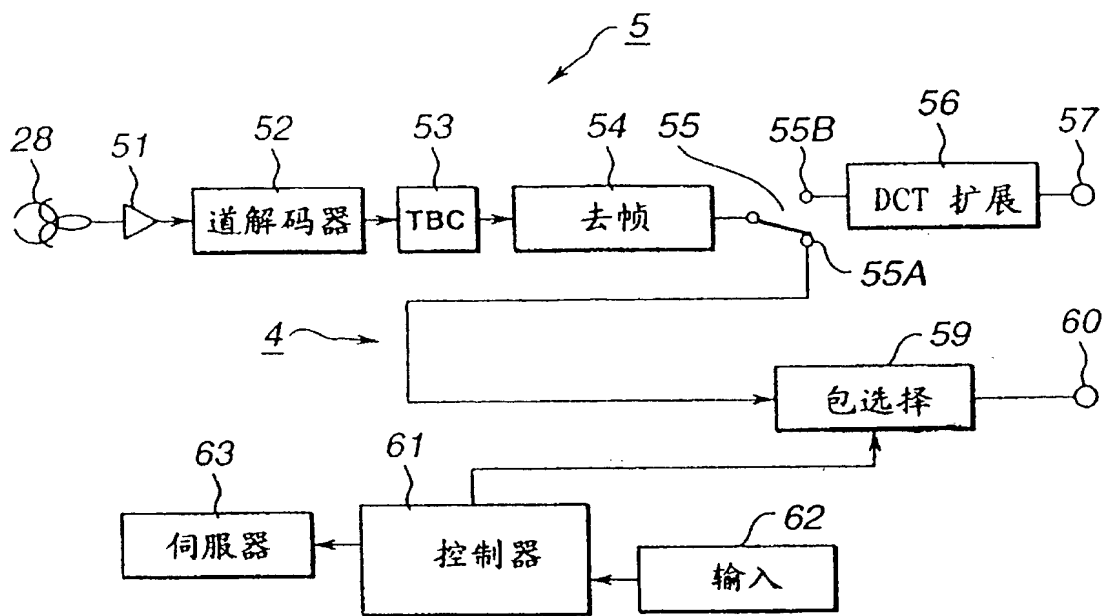


图 6

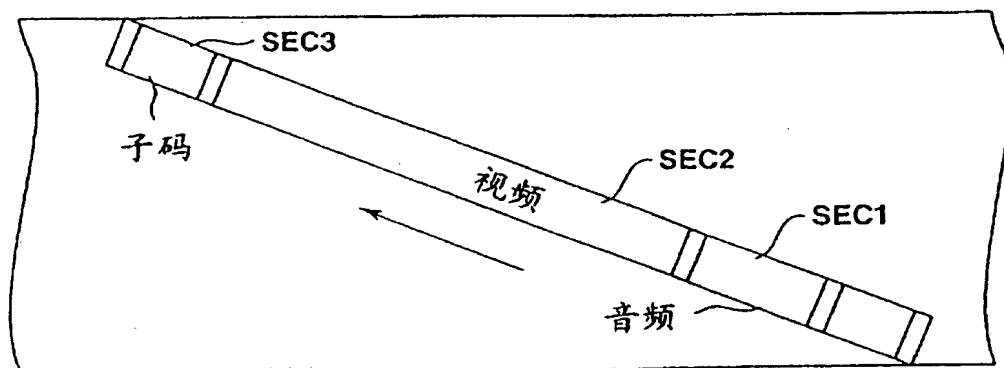


图 7

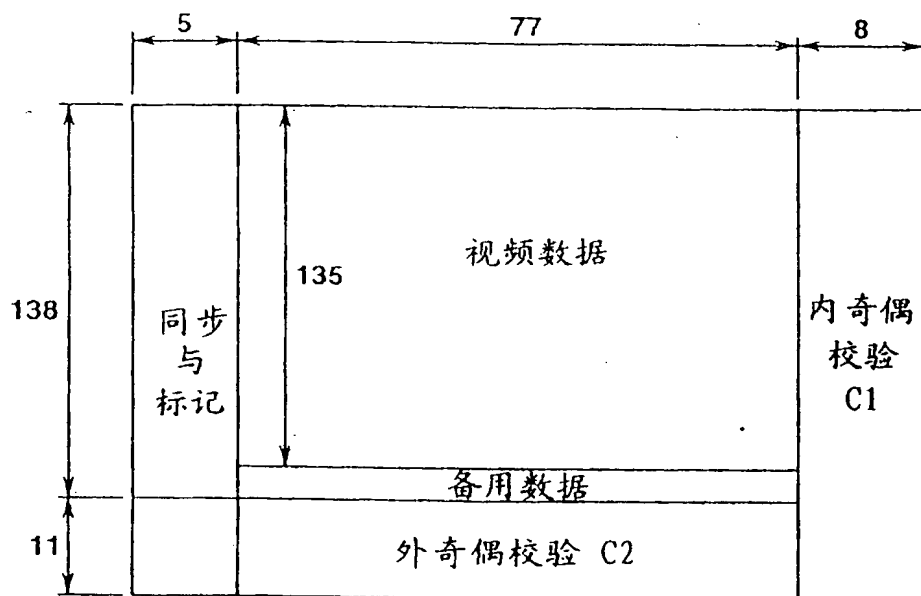


图 8

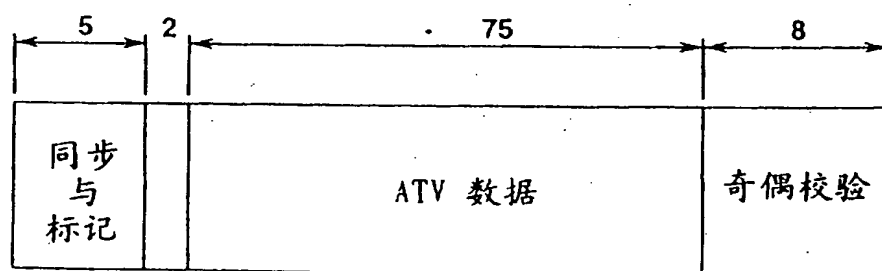


图 9

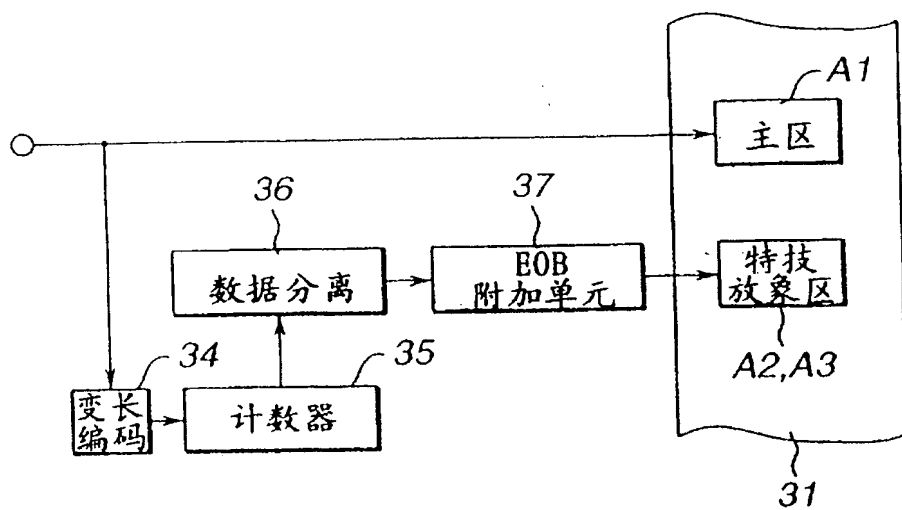


图 10

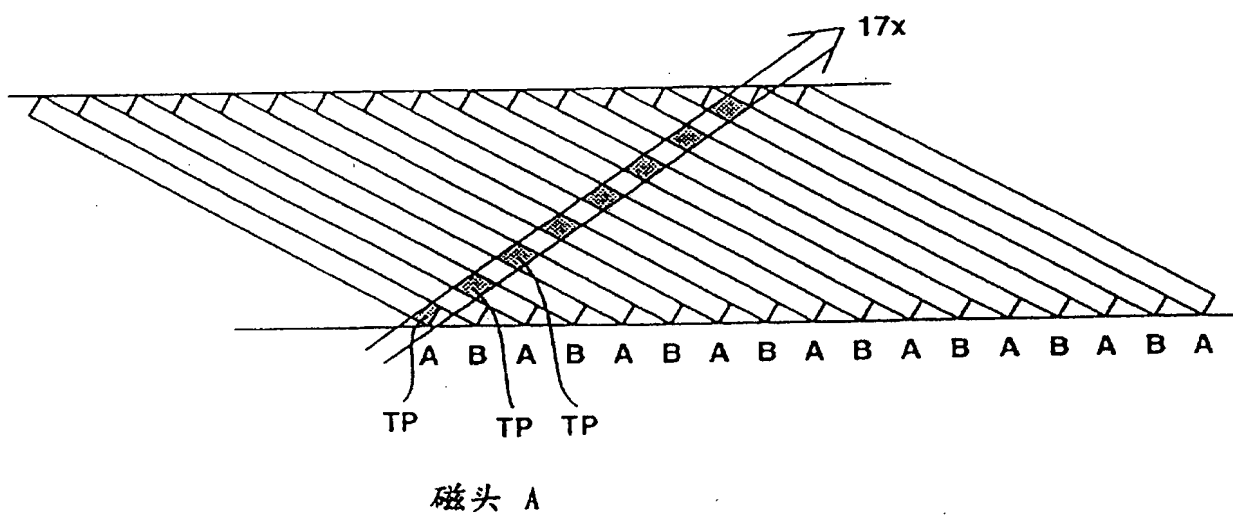


图 11

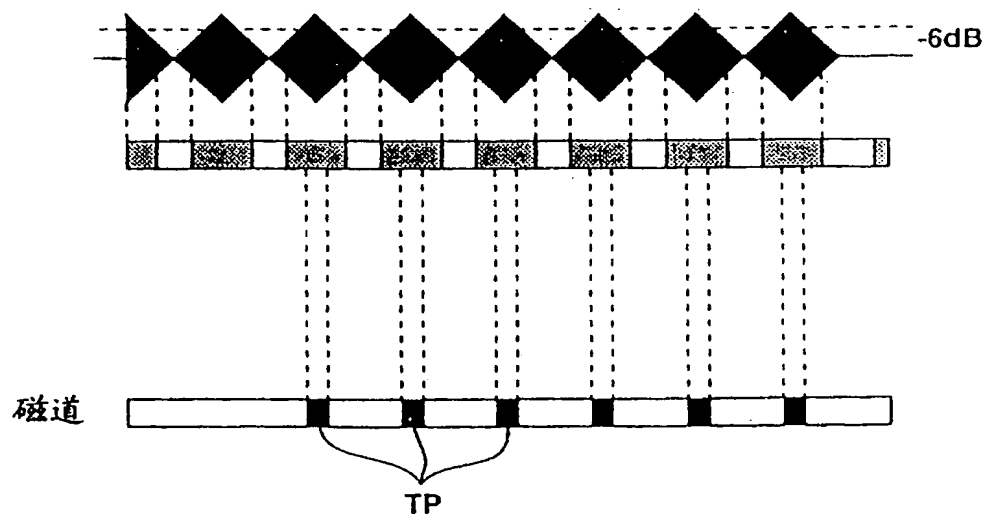
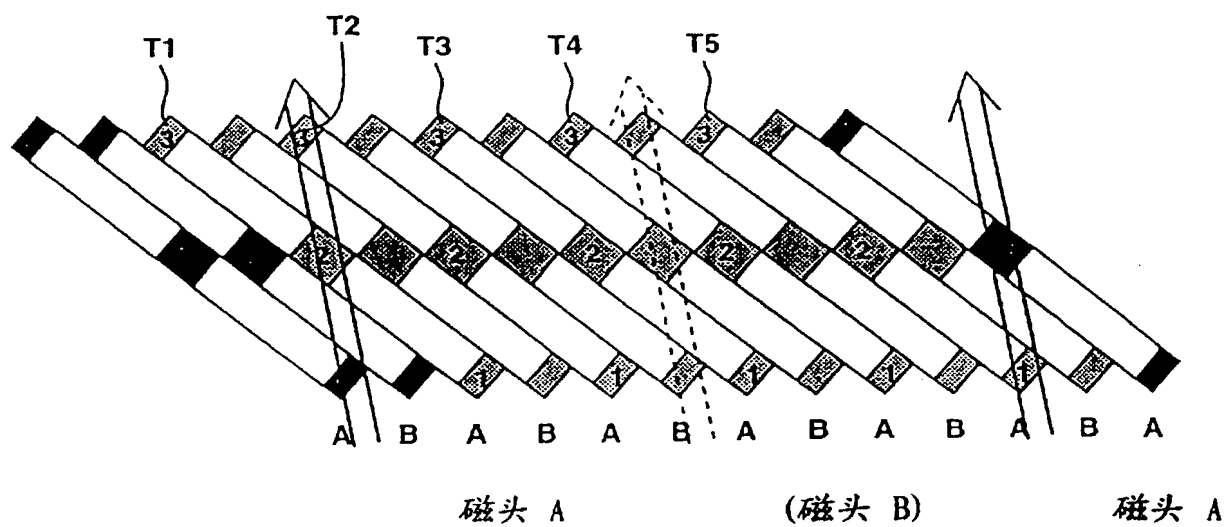
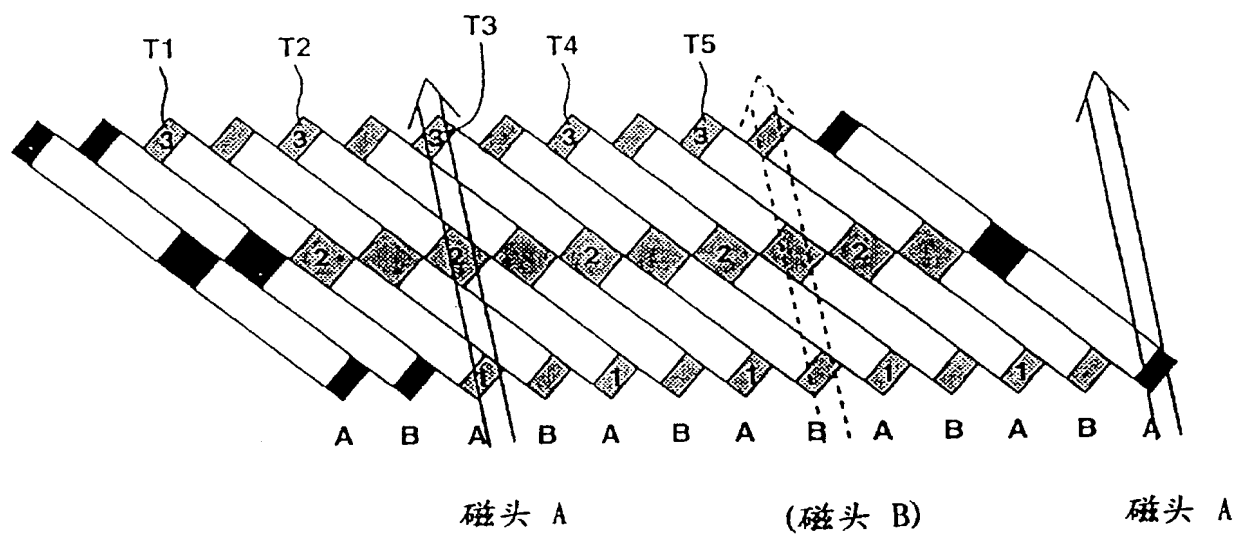


图 12



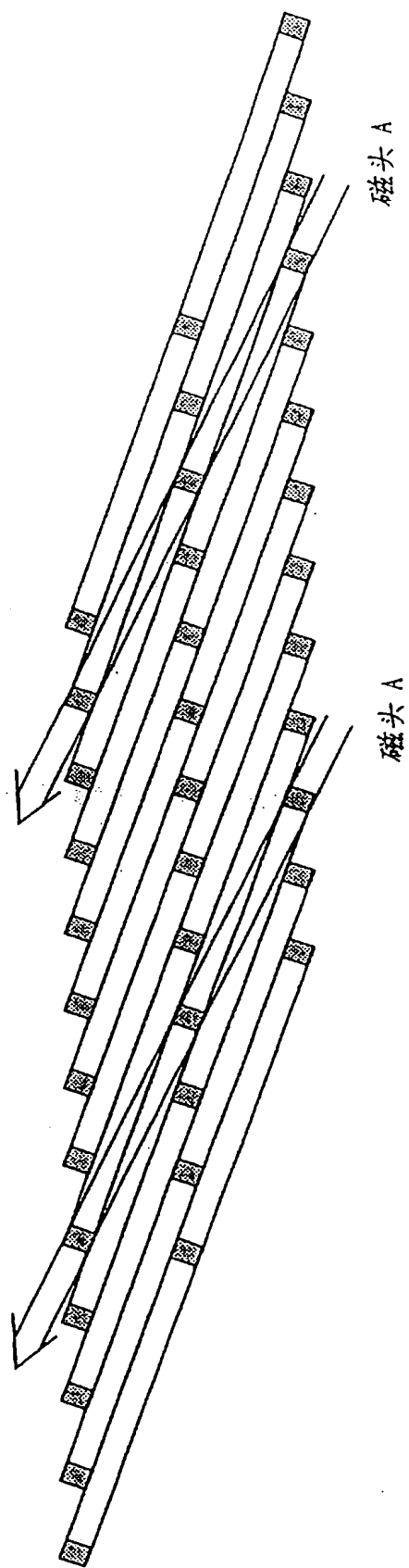


图 14

图 15 A

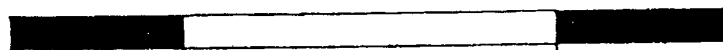


图 15 B



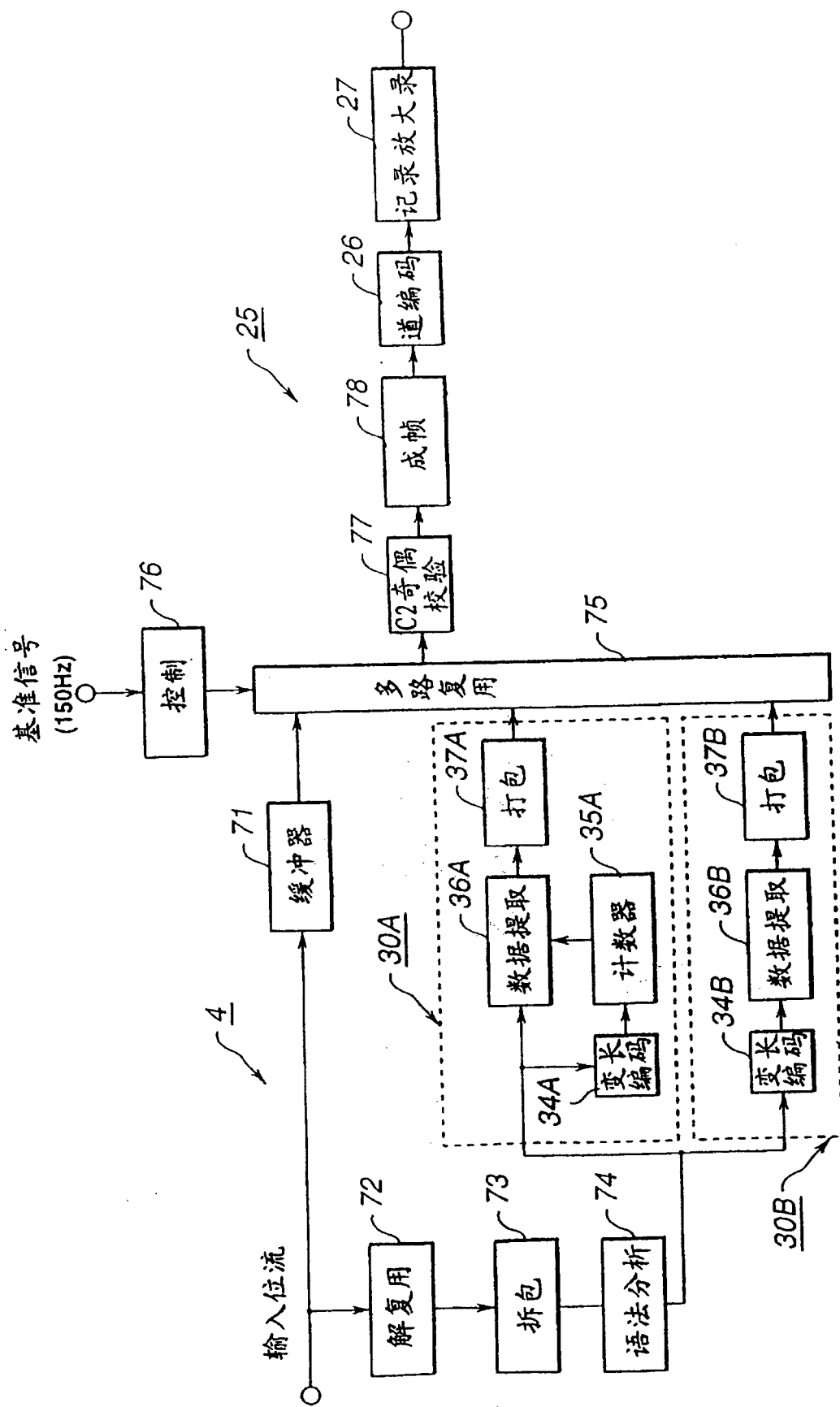


图 17

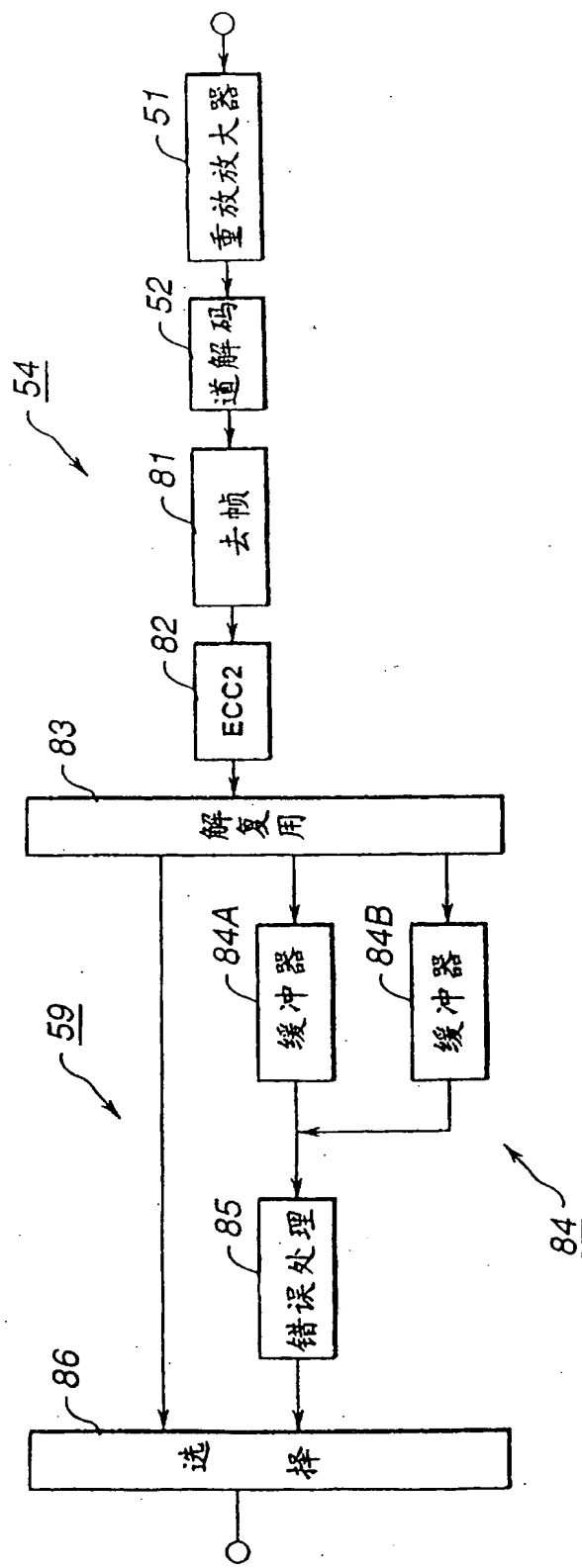


图 18

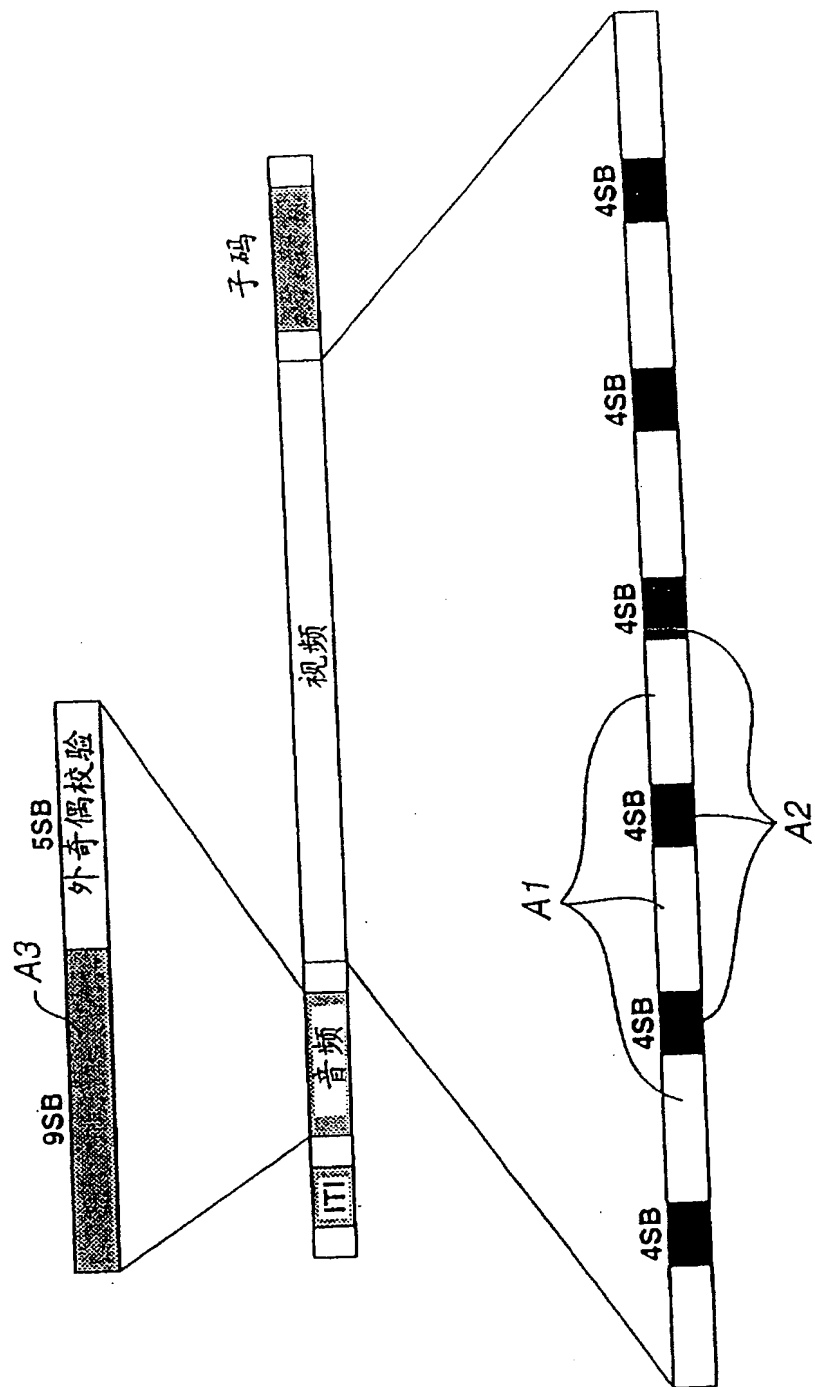


图 19

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)